

Theoretische Informatik I
Übungsblatt 5

*zur Vorlesung von Prof. J. Dassow
im Wintersemester 2013/14 am HPI*

1. Bestimmen Sie für die Turing-Maschine $M = (\{z_0, z_1, z_2, z_3, q\}, \{a, b\}, z_0, \{q\}, \delta)$, wobei δ durch

δ	z_0	z_1	z_2	z_3
*	$(q, *, N)$	$(q, *, N)$	$(z_2, *, N)$	$(z_0, *, R)$
a	(z_0, a, R)	(z_2, b, L)	(z_2, a, N)	(z_3, a, L)
b	(z_1, b, R)	(z_1, b, R)	(z_3, a, L)	(z_3, b, L)

gegeben ist,

- a) $f_M(abba)$, $f_M(bbaa)$ und $f_M(aabb)$,
b) die von M induzierte Funktion f_M .
2. Es sei $M = (\{a, b\}, \{z_0, z_1, z_2, z_3, q\}, z_0, \{q\}, \delta)$ eine TURING-Maschine, bei der die Funktion δ durch folgende Tabelle gegeben ist.

δ	z_0	z_1	z_2	z_3
*	$(z_2, *, L)$	$(q, *, N)$	$(q, *, N)$	$(q, *, N)$
a	(z_1, a, R)	(z_0, a, R)	(z_3, a, L)	(z_2, b, L)
b	(z_1, a, R)	(z_0, b, R)	(z_3, b, L)	(z_2, b, L)

- a) Bestimmen Sie $f_M(abaabb)$.
b) Bestimmen Sie die induzierte Funktion $f_M: \{a, b\}^* \rightarrow \{a, b\}^*$.
3. Man konstruiere eine Turing-Maschine M , deren induzierte Funktion f_M durch $f_M(\lambda) = \lambda$ und

$$f_M(x_1x_2 \dots x_n) = x_1x_1x_2x_2 \dots x_nx_n = x_1^2x_2^2 \dots x_n^2$$

für $x_i \in \{a, b\}$ mit $1 \leq i \leq n$ gegeben ist.

4. Man konstruiere eine Turing-Maschine M , deren induzierte Funktion f_M die Funktion $P: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$, definiert durch

$$P(n) = \begin{cases} 0 & \text{für } n = 0, \\ n - 1 & \text{für } n \geq 1, \end{cases}$$

verwirklicht.

Dabei sei die verwendete Zahlendarstellung

- a) die unäre Zahlendarstellung ("Strichkode", Eingabealphabet $X = \{\}$, n wird durch $|{}^n$ dargestellt),
b) die binäre Zahlendarstellung (Eingabealphabet $X = \{0, 1\}$).